



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : H01L 21/00	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 99/57752 (43) Date de publication internationale: 11 novembre 1999 (11.11.99)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/01045</p> <p>(22) Date de dépôt international: 3 mai 1999 (03.05.99)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 98/05660 5 mai 1998 (05.05.98) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): RECIF [FR/FR]; Zone Industrielle du Moulin, F-31840 Aussonne (FR).</p> <p>(72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): ASTEGNO, Pierre [FR/FR]; 7 bis, chemin de Canon, F-31790 Saint Jory (FR). ESTEVE, Ekaterina [FR/FR]; 34, rue du Pont Guilhemery, F-31000 Toulouse (FR). GAUDON, Alain [FR/FR]; Grand Borde, Galembrun, F-31330 Launac (FR).</p> <p>(74) Mandataire: MORELLE, Guy; Cabinet Morelle & Bardou, SC, Boîte postale 4127, F-31030 Toulouse Cedex 4 (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: CA, JP, KR, SG, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale. Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues.</i></p>
<p>(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CHANGING A SEMICONDUCTOR WAFER POSITION</p> <p>(54) Titre: PROCEDE ET DISPOSITIF DE CHANGEMENT DE POSITION D'UNE PLAQUE DE SEMI-CONDUCTEUR</p> <div data-bbox="511 1207 1144 1522"> </div> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention concerns a device for positioning a semiconductor wafer (2) provided with a positioning mark (3) and placed in a support designed to house a plurality of semiconductor wafers, said device comprising an arm for grasping the wafer, means for moving the arm, the latter including: means for grasping the semiconductor wafer peripheral portion; means for directing the wafer co-operating with the grasping means so as to place the positioning mark in a predetermined position. The means for moving (120) the prehensile arm (1) comprise means for displacement along three spatial directions (X, Y, Z), the grasping means (5) and the directing means (6) being arranged on a rigid structure (7), the grasping means being distributed over the semiconductor wafer peripheral portion perimeter.</p>		

(57) Abrégé

Dispositif permettant un changement de position d'une plaque de semi-conducteur (2) munie d'un repère de positionnement (3) et placée dans un support destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur, le dispositif comprenant un bras de préhension de la plaque, des moyens de déplacement du bras, ce dernier comprenant: des moyens de prise par la partie périphérique de la plaque de semi-conducteur; des moyens d'orientation de la plaque coopérant avec les moyens de prise afin de placer le repère de positionnement dans une position déterminée; les moyens de déplacement (120) du bras de préhension (1) comprenant des moyens de déplacement suivant trois directions (X, Y, Z) de l'espace, les moyens de prise (5) et les moyens d'orientation (6) étant disposés sur une structure rigide (7), les moyens de prise étant répartis sur le périmètre de la partie périphérique de la plaque de semi-conducteur.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brsil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Belarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LJ	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE CHANGEMENT DE POSITION D'UNE PLAQUE DE SEMI-CONDUCTEUR

05 La présente invention se rapporte aux domaines de la fabrication des composants électroniques, notamment la fabrication des circuits intégrés à partir de substrats ou plaques en matériaux semi-conducteurs comme le silicium, plus particulièrement aux procédés mécaniques et dispositifs permettant un changement de position d'au moins une plaque de semi-conducteur munie d'au moins un repère de positionnement et placée dans un support destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur.

10 L'art antérieur enseigne de tels procédés qui consistent notamment à saisir la plaque de semi-conducteur par une de ses faces pour changer sa position, notamment la déplacer d'un lieu à un autre, les dispositifs permettant de mettre en œuvre ces procédés comprenant des moyens autorisant une saisie de la plaque par aspiration dans la zone centrale d'une face de cette dernière. Indépendamment du déplacement des plaques d'un
15 lieu à un autre, les plaques de semi-conducteur sont orientées de manière à placer leur repère de positionnement dans une position déterminée, cette dernière opération pouvant consister par exemple à aligner les repères de positionnement de toutes les plaques destinées à être placées ou se trouvant dans un support commun.

20 Les procédés et dispositifs de l'art antérieur présentent l'inconvénient de permettre une contamination des plaques de semi-conducteur du fait d'une prise de ces dernières par une de leurs faces qui sont constituées d'un matériau très sensible aux contaminations diverses, d'autant plus importantes qu'il y a contact de la face avec un objet. Les procédés et dispositifs de l'art antérieur présentent en outre des durées importantes pour le déroulement des opérations de déplacement et d'orientation d'une plaque ou des
25 plaques de semi-conducteur, ces opérations étant gérées de manière indépendante, ce qui induit des durées de traitement plus importantes pour les plaques de semi-conducteur, et donc des coûts de traitement plus élevés.

30 Les traitements de plaques de semi-conducteur visés peuvent être tous traitements nécessitant un changement de position d'une plaque, de plusieurs plaques, ou de la totalité des plaques de semi-conducteur placées dans un support commun, par exemple transfert de plaques d'un support à un autre, alignement des repères en vue d'une identification respective des plaques dans le support, ou simplement modification de la position angulaire de plaque de semi-conducteur se trouvant dans un support, en vue d'un placement des repères dans une position déterminée.

35 La présente invention propose de pallier les inconvénients ci-dessus, et d'apporter d'autres avantages. Un objet de la présente invention est de permettre un changement de position d'au moins une plaque de semi-conducteur en évitant toute contamination due à une saisie de la plaque par une de ses faces, et en réduisant en outre les risques de

contaminations.

05 Un autre objet de la présente invention est de permettre un changement de position d'au moins une plaque de semi-conducteur permettant de modifier l'orientation d'une plaque simultanément à une autre opération de traitement, notamment un déplacement, ou un transfert de la plaque.

Un autre objet de la présente invention est de permettre un gain d'espace dans une station de traitement de plaque de semi-conducteur, en évitant une installation spécifique pour l'orientation ou l'alignement des repères de positionnement des plaques.

10 Un autre objet de la présente invention est de permettre une saisie et une orientation d'une pluralité de plaques de semi-conducteur, l'orientation des plaques étant effectuée de manière simultanée, et en outre simultanément à une autre opération, notamment un déplacement de la pluralité de plaques.

15 Plus précisément, l'invention consiste en un procédé mécanique permettant un changement de position d'au moins une plaque de semi-conducteur munie d'au moins un repère de positionnement et placée dans un support destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- pénétrer au moyen d'un bras de préhension dans ledit support avec un premier déplacement dudit bras selon une première direction de l'espace,
- 20 - saisir ladite au moins une plaque de semi-conducteur par la partie périphérique de cette dernière avec un deuxième déplacement dudit bras selon une deuxième direction de l'espace,
- orienter ladite au moins une plaque de semi-conducteur saisie, de manière à placer ledit repère de positionnement dans une position déterminée.

25 La saisie de la plaque de semi-conducteur par sa partie périphérique permet de réduire la contamination de cette plaque, d'éviter la contamination due à la prise par une face de la plaque de semi-conducteur, et l'orientation de la plaque alors que cette dernière a été saisie permet d'effectuer cette opération simultanément à d'autres, notamment un déplacement de la plaque. L'opération d'orientation d'une plaque alors que celle-ci est saisie permet d'éviter l'utilisation d'un poste de traitement spécifique à l'orientation des

30 plaques de semi-conducteur, d'où un gain d'espace pour le traitement des plaques.

Selon une caractéristique avantageuse, le procédé selon l'invention comprend en outre les étapes suivantes :

- retirer ladite au moins une plaque de semi-conducteur hors dudit support avec un troisième déplacement dudit bras de préhension selon ladite première direction, inverse
- 35 dudit premier déplacement,
- déplacer ladite au moins une plaque de semi-conducteur d'un lieu à un autre dans l'espace à trois directions ou dimensions, avec des déplacements dudit bras choisis parmi les trois directions de l'espace, ladite étape consistant à orienter ladite au moins une

plaque de semi-conducteur de manière à placer ledit repère de positionnement dans une position déterminée, ayant lieu simultanément aux déplacements dudit bras de préhension.

05 L'invention se rapporte en outre à un procédé mécanique permettant un changement de position d'une pluralité de plaques de semi-conducteur munie d'au moins un repère de positionnement et placée dans un support, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- pénétrer au moyen d'un bras de préhension dans ledit support avec un premier déplacement dudit bras selon une première direction de l'espace,
- 10 - saisir une pluralité de plaques de semi-conducteur par la partie périphérique de ces dernières avec un deuxième déplacement dudit bras selon une deuxième direction de l'espace,
- orienter lesdites plaques de semi-conducteur saisies, de manière à aligner lesdits repères de positionnement respectifs desdites plaques de semi-conducteur.

15 Selon une caractéristique avantageuse, le procédé ci-dessus comprend en outre les étapes suivantes :

- retirer ladite pluralité de plaques de semi-conducteur hors dudit support avec un troisième déplacement dudit bras de préhension selon ladite première direction, inverse dudit premier déplacement,
- 20 - déplacer ladite pluralité de plaques de semi-conducteur d'un lieu à un autre dans l'espace à trois directions ou dimensions, avec des déplacements dudit bras choisis parmi les trois directions de l'espace, ladite étape consistant à orienter lesdites plaques de semi-conducteur saisies de manière à aligner leurs repères de positionnement respectifs, ayant lieu simultanément aux déplacements dudit bras de préhension.

25 L'invention se rapporte également à un dispositif permettant un changement de position d'au moins une plaque de semi-conducteur munie d'au moins un repère de positionnement et placée dans un support destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur, ledit dispositif comprenant un bras de préhension de ladite au moins une plaque de semi-conducteur, des moyens de déplacement dudit bras de préhension, ledit
30 bras de préhension comprenant :

- des moyens de prise par la partie périphérique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur,
- des moyens d'orientation de ladite au moins une plaque de semi-conducteur coopérant avec lesdits moyens de prise afin de placer ledit repère de positionnement dans une
35 position déterminée,

ledit dispositif étant caractérisé en ce que lesdits moyens de déplacement dudit bras de préhension comprennent des moyens de déplacement suivant trois directions de l'espace, et en ce que lesdits moyens de prise et lesdits moyens d'orientation sont disposés sur une

structure rigide, lesdits moyens de prise étant répartis sur le périmètre de la partie périphérique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur.

Selon une caractéristique avantageuse, lesdits moyens de préhension comprennent :

- 05 - des moyens de prise par la partie périphérique d'une pluralité de plaques de semi-conducteur,
- des moyens d'orientation desdites plaques de semi-conducteur saisies, coopérant avec lesdits moyens de prise afin d'aligner lesdits repères de positionnement respectifs desdites plaques de semi-conducteur.

10 L'invention se rapporte également à un bras de préhension de semi-conducteur muni d'au moins un repère de positionnement, permettant une saisie d'au moins une plaque de semi-conducteur placée dans un support destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur, ledit bras comprenant :

- des moyens de prise par la partie périphérique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur,
- 15 - des moyens d'orientation de ladite au moins une plaque de semi-conducteur coopérant avec lesdits moyens de prise afin de placer ledit repère de positionnement dans une position déterminée,

ledit bras étant caractérisé en ce que lesdits moyens de prise et lesdits moyens d'orientation sont disposés sur une structure rigide, lesdits moyens de prise étant répartis
20 sur le périmètre de la partie périphérique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur.

Selon une caractéristique avantageuse, lesdits moyens de prise comprennent au moins trois butées dotées respectivement d'un degré de liberté en rotation et réparties sur le périmètre de la partie périphérique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur, et
25 lesdits moyens d'orientation comprennent un galet d'entraînement par friction de ladite au moins une plaque de semi-conducteur.

Selon une autre caractéristique avantageuse, ledit galet d'entraînement est constitué par une desdites trois butées qui est rendue au moins partiellement motrice.

30 Selon une autre caractéristique avantageuse, ledit repère de positionnement est une encoche placée sur la partie périphérique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur, et lesdites trois butées comprennent respectivement deux galets entraînés adjacents et libres en rotation.

Selon une autre caractéristique avantageuse, lesdits galets entraînés comportent respectivement au moins une première surface tronconique de contact, pour permettre un
35 appui de ladite au moins une plaque de semi-conducteur par l'intermédiaire d'une arête périphérique de cette dernière.

Selon une autre caractéristique avantageuse, une génératrice de ladite au moins première surface tronconique de contact forme un angle compris entre 5° et 45° avec une

perpendiculaire à ladite au moins une plaque de semi-conducteur.

05 Selon une autre caractéristique avantageuse, lesdits galets entraînés comportent respectivement une deuxième surface tronconique dont le sommet est liée à la base de ladite première surface tronconique, et dont la génératrice forme un angle avec une perpendiculaire à ladite au moins une plaque de semi-conducteur, supérieur à l'angle de la génératrice de ladite première surface tronconique.

Selon une autre caractéristique avantageuse, lesdits moyens d'orientation comprennent un premier faisceau apte à être coupé lorsque ladite encoche n'est pas en face dudit premier faisceau, et un détecteur de coupure dudit premier faisceau.

10 Selon une autre caractéristique avantageuse, le bras de préhension selon l'invention comprend des moyens de repérage de la position de ladite au moins une plaque de semi-conducteur lorsqu'elle est placée dans ledit support.

15 Selon une autre caractéristique avantageuse, lesdits moyens de repérage comprennent un deuxième faisceau coopérant avec ledit premier faisceau et une dimension caractéristique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur pour permettre d'établir la position de ladite au moins une plaque de semi-conducteur dans ledit support.

20 Selon une autre caractéristique avantageuse, lesdits moyens de repérage comprennent un troisième faisceau coopérant avec lesdits premier ou deuxième faisceaux et une dimension caractéristique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur pour permettre d'établir la position de ladite au moins une plaque de semi-conducteur dans ledit support lorsque ledit premier ou deuxième faisceau est placé en face de ladite encoche.

Selon une autre caractéristique avantageuse, le bras de préhension selon l'invention comprend :

25 - des moyens de prise par la partie périphérique d'une pluralité de plaques de semi-conducteur,
- des moyens d'orientation desdites plaques de semi-conducteur saisies, coopérant avec lesdits moyens de prise afin d'aligner lesdits repères de positionnement respectifs desdites plaques de semi-conducteur.

30 L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront à la lecture de la description qui suit des exemples de mode de réalisation de procédés, dispositifs, et bras de préhension selon l'invention, accompagnée des dessins annexés, exemples donnés à titre d'illustration et sans qu'aucune interprétation restrictive de l'invention ne puisse en être tirée.

35 La figure 1A représente en perspective un exemple de mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention, permettant un changement de position d'au moins une plaque de semi-conducteur.

La figure 1B représente en perspective un détail agrandi de la figure 1A.

La figure 2 représente en perspective un premier exemple de mode de réalisation d'un bras de préhension selon l'invention.

La figure 3 représente en vue de dessus l'exemple de la figure 2.

La figure 4 représente en vue latérale l'exemple de la figure 2.

05 La figure 5 représente un premier détail agrandi, en vue latérale, de l'exemple de la figure 2.

La figure 6 représente un deuxième détail agrandi, vue en coupe partielle, de l'exemple de la figure 2.

10 La figure 7 représente en perspective un deuxième exemple de mode de réalisation d'un bras de préhension selon l'invention.

Le dispositif 100 représenté sur les figures 1A, et 1B partiellement, permettant un changement de position des plaques de semi-conducteur munies respectivement d'un repère de positionnement et placées dans un support (non représenté) destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur, comprend des moyens de préhension 110 d'une
15 plaque de semi-conducteur, des moyens de déplacement 120 des moyens de préhension 110. Les moyens de préhension 110 seront expliqués en détail plus loin avec l'aide des figures 2 à 6 et comprennent des moyens de prise 5 par la partie périphérique de la plaque de semi-conducteur, des moyens d'orientation 6 de la plaque de semi-conducteur coopérant avec les moyens de prise 5 afin de placer le repère de positionnement dans une
20 position déterminée.

Le dispositif 100 comprend une ossature 101 sur laquelle viennent se fixer deux supports de plaques de semi-conducteur (non représentés). Les deux supports se fixent respectivement sur des platines de réception (non représentées), placées par exemple à côté l'une de l'autre, et à l'aplomb de portes 102 et 103, et présentent des plaques
25 superposées dans des logements respectifs du support, en position horizontale. Le dispositif 100 permet de transférer des plaques de semi-conducteur d'un support à l'autre tout en autorisant un placement des repères respectifs de ces plaques dans une position déterminée. A cet effet, les moyens de préhension 110 sont liés à des moyens de déplacement 120 de manière à être mobiles dans les trois dimensions X, Y, et Z de
30 l'espace, comme représenté sur les figures 1A, et 1B partiellement.

Les moyens de préhension 110, placés en face d'un premier support fixé par exemple à l'aplomb de la porte 103, permettent ainsi de sélectionner la plaque de semi-conducteur à saisir dans ce support, au moyen du déplacement en Z, de pénétrer ensuite dans le support à l'aide du déplacement en Y, de saisir la plaque à l'aide du déplacement
35 en Z vers le haut sans heurter la plaque éventuellement placée au dessus, de retirer la plaque du support à l'aide d'un déplacement inverse en Y, d'utiliser les déplacements en X et Z pour positionner les moyens de préhension 110 en face du deuxième support placé à l'aplomb de la porte 102 et du logement approprié dans ce support pour la plaque saisie.

Pendant ces déplacements, la plaque de semi-conducteur sera avantageusement orientée dans une position déterminée, par exemple afin que toutes les plaques de semi-conducteur aient leur repères respectifs alignés. Il est à noter que selon les besoins, le dispositif représenté sur la figure 1A permet d'orienter les plaques dans un support sans les déplacer dans l'autre support ; il suffit pour cela de placer les moyens de préhension 110 en position de saisir une plaque dans son support, c'est à dire placer les moyens 110 sous la plaque à saisir, saisir la plaque à l'aide du déplacement en Z vers le haut sans heurter la plaque éventuellement placée au dessus, et d'orienter la plaque dans la position choisie avant de la déposer à nouveau dans le même logement, puis de retirer les moyens de préhension 110.

La figure 1B montre les moyens de préhension 110 liés à une première partie 121 des moyens de déplacement 120, de manière à permettre un déplacement des moyens de préhension selon un degré de liberté en translation dans la direction Z. Cette première partie 121 des moyens de déplacement est liée avec un degré de liberté en translation selon la direction Y à une deuxième partie 122 des moyens de déplacement 120, elle-même liée avec un degré de liberté en translation selon la direction X à l'ossature 101 du dispositif 100, comme représenté sur la figure 1A.

Selon une alternative non représentée, les moyens de préhension peuvent comprendre des moyens de prise par la partie périphérique d'une pluralité de plaques de semi-conducteur, des moyens d'orientation des plaques de semi-conducteur saisies, coopérant avec les moyens de prise afin d'aligner les repères de positionnement respectifs desdites plaques de semi-conducteur. Cette alternative peut être obtenue en remplaçant sur le dispositif 100 représenté, les moyens de préhension 110 par le bras de préhension représenté sur la figure 7 et décrit plus loin.

Il est à noter que le bras de préhension 1 représenté sur les figures 2 à 4 constitue les moyens de préhension 110 du dispositif 100 représenté sur les figures 1A, et 1B partiellement.

Le bras de préhension 1 représenté sur les figures 2 à 4 permet la saisie d'une plaque de semi-conducteur 2, en forme de disque, placée dans un support (non représenté) destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur similaires. Les plaques de semi-conducteur 2 sont munies respectivement d'un repère de positionnement 3, se présentant essentiellement sous la forme d'une encoche 3 formée sur la partie périphérique 4 de la plaque 2. On appelle partie périphérique 4 de la plaque de semi-conducteur 2 la surface formée par la tranche de la plaque y compris les deux arêtes d'extrémités de cette surface. Cette surface formée par la tranche peut être par exemple cylindrique ou adopter sensiblement une forme de demi tore circulaire extérieur. La partie périphérique de la plaque pourra comprendre de manière alternative les surfaces annulaires supérieure et inférieure d'extrémités de la plaque, en forme de couronne de

faible épaisseur.

Le bras de préhension 1 représenté sur les figures 2 à 4 comprend des moyens de prise 5 par la partie périphérique 4 de la plaque de semi-conducteur 2, des moyens d'orientation 6 de la plaque de semi-conducteur 2 coopérant avec les moyens de prise 5 afin de placer le repère de positionnement 3 dans une position déterminée, comme cela sera expliqué plus loin.

Les moyens de prise 5 et d'orientation 6 sont disposés sur une structure rigide 7 permettant son insertion au moins partielle entre deux plaques successives placées dans un support, par exemple comme représenté sur la figure 4 entre les plaques 2 et 2B représenté en trait mixte. La plaque supérieure 2A en trait mixte représente la plaque de semi-conducteur placée dans le support (non représenté), à ne pas heurter lors de la saisie de la plaque 2. Les moyens de prise comprennent avantageusement trois butées 8 dotées respectivement d'un degré de liberté en rotation et réparties sur le périmètre de la partie périphérique 4 de la plaque 2, et les moyens d'orientation 6 comprennent un galet d'entraînement 9 par friction de la plaque 2.

La structure rigide 7 peut par exemple adopter la forme d'un profil en U à la base duquel se trouvent deux des trois butées 8, la troisième butée 8 étant disposée sur une des branches du U, et le galet d'entraînement 9 étant disposé sur l'autre 11 branche du U, comme représenté sur la figure 3. Une barre 12 de renfort peut relier les branches du U à mi-hauteur, comme représenté sur la figure 3. La forme de la structure rigide 7 peut être très variée, celle-ci devant pouvoir être insérée en partie entre deux plaques successives de manière que les moyens de prise 5 puissent saisir une plaque par sa partie périphérique. La structure rigide doit également permettre une orientation de la plaque saisie sans déformation excessive de la partie peu épaisse d'extrémité devant être insérée entre deux plaques. Afin d'obtenir un bras de préhension performant, on choisira une structure 7 offrant une excellente résistance pour un poids minimal. Les branches 10 et 11 du U qui sont destinées à pouvoir pénétrer entre deux plaques successives peuvent avantageusement être constituées d'un matériau métallique, et les parties 12 et 13 de jonction des branches, ainsi que les extrémités 14 et 15 des branches du U ne pénétrant pas entre les plaques de semi-conducteur peuvent être constituées d'un matériau plastique rigide.

Le galet 9 d'entraînement par friction possède une bande d'entraînement par friction apte à agir sur la partie périphérique de la plaque 2 de semi-conducteur afin d'entraîner cette dernière en déplacement angulaire de préférence par adhérence sur une partie au moins ou la totalité d'une génératrice de la surface constituant la partie périphérique 4 de la plaque 2, pour obtenir un bon coefficient d'adhérence. La bande 27 d'entraînement du galet 9 peut être réalisée par exemple au moyen d'un joint torique 25 en matériau élastique de préférence dur, par exemple d'une dureté shore de l'ordre de 70 à 80, monté sur une

roue 26 d'entraînement, comme représenté sur la figure 6. Le joint torique 25 sera de préférence usiné pour présenter une surface d'entraînement cylindrique.

Le galet d'entraînement 9 est entraîné en rotation par un moteur 20 placé sur une partie rigide du bras, par exemple sur la barre 12 de renfort comme représenté sur les figures 2 à 4. La transmission du mouvement de rotation entre le moteur 20 et le galet 9 peut se faire par courroie, engrenages, ou analogue.

Le galet d'entraînement peut, de manière alternative, être constitué par une des trois butées 8 qui serait alors rendue motrice, au moins partiellement. Dans ce cas (non représenté), la butée motrice assure la fonction de permettre un déplacement angulaire de la plaque de semi-conducteur, une rotation dans le cas représenté, et la fonction de participer, en coopération avec les deux autres butées, à la saisie de la plaque de semi-conducteur, et assurer l'équilibre statique de cette dernière. La butée 8 rendue motrice devra présenter une bande d'entraînement appropriée, par exemple comme décrit ci-dessus pour le galet 9 d'entraînement.

Les trois butées 8 comprennent avantageusement et respectivement deux galets 8A et 8B entraînés, adjacents et libres en rotation, comme représenté sur la figure 3. Ceci afin d'éviter que l'encoche 3 constituant le repère de positionnement de la plaque 2 ne perturbe la motricité du galet d'entraînement ou l'équilibre statique de la plaque lorsque l'encoche 3 passe au niveau d'une butée 8 lors d'une rotation de la plaque, ou lorsque l'encoche se trouve en face d'une butée 8 lors de la saisie de la plaque dans le support (non représenté). Les galets entraînés sont positionnés de manière que leurs surfaces respectives de contact avec la plaque 2 soient tangentes à la surface de tranche de la plaque. Ainsi, si l'encoche 3 se trouve en face de l'une des trois butées 8A ou 8B, la butée adjacente 8B ou 8A respectivement, assurera l'équilibre statique et dynamique de la plaque. Dans le cas évoqué plus haut d'une des butées 8 rendue motrice, un seul des galets 8A ou 8B serait rendue moteur, l'autre étant entraîné.

Sur l'exemple représenté, les axes de rotation des galets entraînés 8A et 8B et du galet d'entraînement 9 sont perpendiculaires au plan horizontal défini par la plaque de semi-conducteur 2. On peut toutefois envisager des axes ayant une autre direction, en fonction du profil de contact des galets sur la plaque, de manière que ces derniers n'entrent pas en contact avec l'une ou l'autre des faces de la plaque de semi-conducteur.

Un galet entraîné 8A ou 8B, comme représenté sur la figure 5, comporte avantageusement une première surface tronconique 16 de contact, pour permettre un contact de la plaque 2 de semi-conducteur par l'intermédiaire d'une arête périphérique 17 de cette dernière. Sur la figure 5, le galet 8A ou 8B est représenté en vue latérale, et il est prévu pour saisir une plaque placée de manière sensiblement ou exactement horizontale. De manière avantageuse, une génératrice de la première 16 surface tronconique de contact forme un angle α compris entre 5° et 45° avec une perpendiculaire à la plaque 2 de semi-

conducteur. De manière avantageuse, un galet 8A ou 8B entraîné comporte une deuxième 18 surface tronconique dont le sommet 19 est liée à la base de la première 16 surface tronconique, et dont la génératrice forme un angle avec une perpendiculaire à la plaque 2 de semi-conducteur, supérieur à l'angle α de la génératrice de la première 16 surface tronconique. De manière alternative, le sommet 19 de la deuxième surface tronconique 18 de chaque butée 8A, 8B pourra présenter une surface plane annulaire horizontale (non représentée) adoptant la forme d'une couronne d'épaisseur radiale faible permettant à la plaque de reposer sur l'extrémité annulaire de sa surface inférieure.

Il est à noter que d'autres types de surface de révolution pourront être adoptés en 10 remplacement des surfaces tronconiques 16 et 18 décrites, par exemple des première et deuxième surfaces de révolution formées par une génératrice courbe donnant lieu à des surfaces concaves, convexes, ou autres par exemple.

La hauteur de la première 16 surface tronconique de contact sera définie en accord avec, la hauteur disponible entre deux plaques successives, l'inclinaison selon l'angle α de la génératrice de la surface 16 et la précision de la position relative du bras de 15 préhension par rapport à une plaque avant sa saisie, de manière que la plaque saisie se trouve en appui de préférence sur les premières 16 surfaces tronconiques, ou sur les premières et deuxièmes 18 surfaces tronconiques des galets entraînés 8A et 8B. Par exemple, pour une hauteur donnée de la première 16 surface tronconique, fonction de 20 l'espace disponible entre deux plaques successives sur le support des plaques, la longueur de la projection horizontale de la génératrice de la première surface tronconique devra être supérieure ou égale à l'erreur radiale possible de position du bras par rapport à la plaque de semi-conducteur.

Les galets entraînés 8A et 8B seront de préférence réalisés dans un matériau 25 plastique rigide et adopteront une faible inertie en rotation afin d'être entraînés en rotation aisément par friction par la plaque de semi-conducteur. Les galets 8A et 8B seront à cet effet de préférence montés sur la structure 7 par l'intermédiaire de roulements (non représentés).

Il est à noter que les galets entraînés 8A et 8B représentés sur les figures 2 à 5 sont 30 prévus pour permettre la saisie d'une plaque disposée de manière horizontale, comme cela a été dit ci-dessus. Il peut également être envisagé de saisir une plaque placée dans une autre position, par exemple verticale. Dans ce cas, les galets devront comporter des moyens permettant d'éviter que la plaque ne se libère des moyens de prises sous l'effet de la gravité ou du déplacement du bras de préhension, par exemple une troisième surface 35 tronconique (non représentée) symétrique de la deuxième surface tronconique par rapport au plan de la plaque, une des trois butées 8 étant alors par exemple montée mobile sur la structure rigide 7 afin de permettre à la plaque un franchissement de la troisième surface tronconique et un rapprochement de la butée mobile jusqu'au contact avec la tranche de la

plaque pour ne laisser à cette dernière qu'un degré de liberté en rotation.

Les moyens d'orientation 6 du bras de préhension représenté sur les figures 2 à 4 comprennent avantageusement un premier faisceau 21 apte à être coupé lorsque l'encoche 3 de la plaque 2 n'est pas en face du faisceau 21, et un détecteur 23 de coupure du
05 premier faisceau 21. Le faisceau 21 peut par exemple être un faisceau lumineux de préférence vertical émis par une diode électroluminescente 22 et le détecteur être une cellule photosensible 23 placée en face de la diode émettrice. Le faisceau 21 sera placé de telle sorte que lors d'un déplacement angulaire de la plaque 2 sous l'effet du galet d'entraînement 9, l'encoche 3 puisse laisser traverser le faisceau 21 jusqu'à la cellule
10 photosensible 23, le faisceau 21 étant dans le cas contraire coupé par la plaque 2. Lorsque la position de l'encoche 3 a été repérée par la réception du faisceau 21 sur la cellule photosensible 23, la plaque 2 est orientée par le galet moteur 9 de la valeur angulaire désirée afin de placer le repère 3 dans une position déterminée. Le fonctionnement du galet 9 et de la cellule photosensible 23 au moins sera avantageusement commandé et
15 contrôlé par une unité centrale (non représentée) avantageusement automatisée en fonction des opérations à réaliser.

Le bras de préhension représenté sur les figures 2 à 4 comprend avantageusement des moyens de repérage 21, 24 de la position de la plaque 2 de semi-conducteur lorsqu'elle est placée dans un support (non représenté). Les moyens de repérage ont pour
20 fonction de permettre un positionnement optimal du bras de préhension avant de saisir une plaque 2 de semi-conducteur. Le repérage consiste à localiser deux points quelconques de la partie périphérique 4 d'une plaque 2 à saisir, par exemple par l'intermédiaire de deux faisceaux 21 et 24 placés sur la structure 7 du bras, et définissant respectivement les deux points sur un plan horizontal, comme représenté sur la figure 3
25 dans le plan de la feuille. Le faisceau 24 peut par exemple être un faisceau lumineux émis par une diode électroluminescente et le détecteur être une cellule photosensible placée en face de la diode émettrice. Les moyens de repérage comprennent avantageusement le premier 21 et le deuxième faisceau 24 vertical coopérant avec le premier faisceau et une dimension caractéristique de la plaque 2 de semi-conducteur, en l'exemple le diamètre
30 extérieur de la plaque, pour permettre d'établir la position de la plaque de semi-conducteur dans le support (non représenté), dans un plan horizontal.

Les deux points de la partie périphérique 4 de la plaque 2 sont localisés lors de petits déplacements d'approche du bras comportant les faisceaux 21 et 24 en vue d'un positionnement approprié pour une saisie de la plaque. Les deux faisceaux 21 et 24
35 distincts permettent de localiser la corde d'un arc de la partie périphérique circulaire de la plaque 2, dès que les faisceaux sont coupés par la partie périphérique de la plaque, corde qui combinée à la connaissance du diamètre de cette partie circulaire de la plaque permet de déterminer la position de la plaque et de placer le bras dans une position relative

appropriée en vue d'une saisie de la plaque entre les butées 8 comme expliqué plus haut.

Il est à noter que le premier faisceau 21, utilisé dans le cadre des moyens d'orientation de la plaque, est également avantageusement utilisé dans le cadre des moyens de repérage afin de simplifier le bras de préhension. Il est bien sûr possible
05 d'utiliser de manière alternative deux faisceaux distincts pour les moyens d'orientation et de repérage, respectivement.

De manière alternative et avantageuse, les moyens de repérage comprennent un troisième faisceau (non représenté) coopérant avec le premier 21 ou deuxième 24 faisceau et une dimension caractéristique de la plaque de semi-conducteur, son diamètre extérieur
10 dans l'exemple, pour permettre d'établir la position de la plaque de semi-conducteur dans son support lorsque le premier ou deuxième faisceau est placé en face de l'encoche servant de repère de positionnement. A cet effet, le troisième faisceau sera placé en tout endroit permettant d'obtenir la corde d'un arc de la partie périphérique de la plaque, en combinaison avec celui des premier ou deuxième faisceau qui n'est pas placé en face de
15 l'encoche, et de retrouver la configuration de deux points d'une corde d'arc de la partie périphérique de la plaque. En effet, l'encoche pénètre en général dans la plaque selon une longueur non négligeable et pourrait entraîner de ce fait une mesure erronée de l'arc, et donc de la position de la plaque. Le troisième faisceau permet de s'assurer que deux
20 faisceaux au moins ne seront pas en face de l'encoche, pour obtenir une corde. Le troisième faisceau peut être réalisé de manière similaire aux deux premiers.

Le fonctionnement du bras de préhension représenté sur les figures 2 à 4 est le suivant : le bras est introduit dans un support contenant des plaques de semi-conducteur dont on veut modifier la position, par exemple comme décrit plus haut à l'aide des figures 1A et 1B. L'approche du bras sous une plaque se fait avec l'aide des moyens de repérage
25 comme décrit également plus haut de manière que le bras soit placé dans une position telle qu'un déplacement vers le haut de celui-ci entraîne la saisie de la plaque entre les galets 8A et 8B du bras. La plaque doit, lors de la saisie, reposer au moins sur les premières surfaces tronconiques 16 d'une partie des galets 8A, 8B de manière que celle-ci se centre d'elle-même par gravité ou dès sa mise en mouvement angulaire par le galet
30 d'entraînement, sensiblement ou exactement au sommet 19 de la deuxième surface tronconique 18 de chaque galet entraîné. Ainsi, la plaque repose de préférence sur les butées 8A et 8B par son arête périphérique inférieure 17, comme représenté sur la figure 5. La plaque est ensuite mise en mouvement angulaire par le galet d'entraînement 9 jusqu'à ce que l'encoche 3 passe sur le faisceau 21 permettant à la cellule photosensible
35 d'être actionnée et permettant ainsi un repérage de la position angulaire de la plaque dont la rotation est ensuite effectuée par rapport à cette position afin de placer la plaque dans la position déterminée. Lors de la rotation de la plaque, celle-ci est en appui sur les premières surfaces tronconiques 16 d'une partie des galets 8A, 8B. Lorsque la position

désirée est atteinte, la plaque est reposée dans le support comme décrit plus haut.

Le bras de préhension représenté sur la figure 7 comprend des moyens de prise par la partie périphérique d'une pluralité de plaques 2 de semi-conducteur, des moyens d'orientation des plaques de semi-conducteur saisies, coopérant avec les moyens de prise
05 afin d'aligner les repères de positionnement respectifs des plaques de semi-conducteur saisies par le bras. Les moyens de prise comprennent une pluralité de structures 7 partielles, aptes à être insérées respectivement dans les espaces libres entre plaques de semi-conducteur d'un support (non représenté), et reliées par un support rigide 30 commun, comme représenté. Chaque structure porte un galet d'entraînement en rotation
10 de la plaque qu'elle est destinée à soutenir, trois butées 8 d'appui de cette plaque, et deux faisceaux 21 et 24, comme décrit précédemment pour une structure 7. Le bras représenté sur la figure 7 permet de saisir avantageusement simultanément une pluralité de plaques 2 placées dans un support, et d'orienter avantageusement simultanément ces plaques de manière à les placer dans une position déterminée, par exemple de manière à aligner leurs
15 encoches 3. Ainsi, l'alignement des encoches peut se faire par exemple pendant un transfert des plaques d'un lieu à un autre.

Plusieurs exemples de procédés selon l'invention vont maintenant être décrits. Un premier exemple procédé selon l'invention consiste en un procédé mécanique permettant un changement de position d'une ou plusieurs plaques de semi-conducteur munie d'une
20 encoche et placée dans un support destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur, consistant à saisir la ou les plaques de semi-conducteur par la partie périphérique de celles-ci, orienter la ou les plaques de semi-conducteur afin de placer leur(s) encoche(s) dans une position déterminée. Un tel procédé peut, par exemple, être mis en œuvre par un dispositif selon l'invention tel que décrit plus haut, permettant
25 notamment un alignement des encoches des plaques de semi-conducteur placées dans un support sans retirer ces plaques de leur support.

Un deuxième exemple de procédé selon l'invention consiste à déplacer d'un lieu à un autre la ou les plaques de semi-conducteur et orienter simultanément celles-ci de manière à placer leurs encoches dans une position déterminée, par exemple de manière à aligner les
30 encoches. Un tel procédé peut par exemple être mis en œuvre par un dispositif de transfert de plaques tel que décrit plus haut.

REVENDICATIONS

1 . Procédé mécanique permettant un changement de position d'au moins une plaque de semi-conducteur (2) munie d'au moins un repère de positionnement (3) et placée dans
05 un support destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur, *caractérisé en ce qu'il* comprend les étapes suivantes :

- pénétrer au moyen d'un bras de préhension (1) dans ledit support avec un premier déplacement dudit bras selon une première direction (Y) de l'espace,
- saisir ladite au moins une plaque de semi-conducteur par la partie périphérique (4) de
10 cette dernière avec un deuxième déplacement dudit bras selon une deuxième direction (Z) de l'espace,
- orienter ladite au moins une plaque de semi-conducteur saisie, de manière à placer ledit repère de positionnement dans une position déterminée.

2 . Procédé suivant la revendication 1, *caractérisé en ce qu'il* comprend en outre
15 les étapes suivantes :

- retirer ladite au moins une plaque de semi-conducteur hors dudit support avec un troisième déplacement dudit bras de préhension (1) selon ladite première direction (Y), inverse dudit premier déplacement,
- déplacer ladite au moins une plaque de semi-conducteur (2) d'un lieu à un autre dans
20 l'espace à trois directions ou dimensions (X, Y, Z), avec des déplacements dudit bras choisis parmi les trois directions (X, Y, Z) de l'espace, ladite étape consistant à orienter ladite au moins une plaque de semi-conducteur de manière à placer ledit repère de positionnement (3) dans une position déterminée, ayant lieu simultanément aux déplacements dudit bras de préhension.

3 . Procédé mécanique permettant un changement de position d'une pluralité de plaques de semi-conducteur (2) munie d'au moins un repère de positionnement (3) et placée dans un support, *caractérisé en ce qu'il* comprend les étapes suivantes :

- pénétrer au moyen d'un bras de préhension dans ledit support avec un premier déplacement dudit bras selon une première direction (Y) de l'espace,
- saisir une pluralité de plaques de semi-conducteur par la partie périphérique (4) de ces
30 dernières avec un deuxième déplacement dudit bras selon une deuxième direction (Z) de l'espace,
- orienter lesdites plaques de semi-conducteur saisies, de manière à aligner lesdits repères de positionnement respectifs desdites plaques de semi-conducteur.

4 . Procédé suivant la revendication 3, *caractérisé en ce qu'il* comprend en outre
35 les étapes suivantes :

- retirer ladite pluralité de plaques de semi-conducteur (2) hors dudit support avec un troisième déplacement dudit bras de préhension selon ladite première direction (Y),

inverse dudit premier déplacement,

- déplacer ladite pluralité de plaques de semi-conducteur d'un lieu à un autre dans l'espace à trois directions ou dimensions (X, Y, Z), avec des déplacements dudit bras choisis parmi les trois directions (X, Y, Z) de l'espace, ladite étape consistant à orienter lesdites
- 05 plaques de semi-conducteur saisies de manière à aligner leurs repères de positionnement respectifs, ayant lieu simultanément aux déplacements dudit bras de préhension.

- 5 . Dispositif permettant un changement de position d'au moins une plaque de semi-conducteur (2) munie d'au moins un repère de positionnement (3) et placée dans un support destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur, ledit dispositif
- 10 comprenant un bras de préhension de ladite au moins une plaque de semi-conducteur, des moyens de déplacement dudit bras de préhension, ledit bras de préhension comprenant :
- des moyens de prise par la partie périphérique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur,
 - des moyens d'orientation de ladite au moins une plaque de semi-conducteur coopérant
- 15 avec lesdits moyens de prise afin de placer ledit repère de positionnement dans une position déterminée,
- ledit dispositif étant *caractérisé en ce que* lesdits moyens de déplacement (120) dudit bras de préhension (1) comprennent des moyens de déplacement suivant trois directions (X, Y, Z) de l'espace, et en ce que lesdits moyens de prise (5) et lesdits moyens
- 20 d'orientation (6) sont disposés sur une structure rigide (7), lesdits moyens de prise étant répartis sur le périmètre de la partie périphérique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur.

- 6 . Dispositif suivant la revendication 5, *caractérisé en ce que* ledit bras de préhension comprend :
- 25 - des moyens de prise par la partie périphérique d'une pluralité de plaques de semi-conducteur (2),
- des moyens d'orientation desdites plaques de semi-conducteur saisies, coopérant avec lesdits moyens de prise afin d'aligner lesdits repères de positionnement respectifs desdites plaques de semi-conducteur.

- 30 7 . Bras de préhension de plaque de semi-conducteur (2) munie d'au moins un repère de positionnement (3), permettant une saisie d'au moins une plaque de semi-conducteur placée dans un support destiné à loger une pluralité de plaques de semi-conducteur, ledit bras comprenant :
- 35 - des moyens de prise par la partie périphérique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur,
- des moyens d'orientation de ladite au moins une plaque de semi-conducteur coopérant avec lesdits moyens de prise afin de placer ledit repère de positionnement dans une position déterminée,

ledit bras étant *caractérisé en ce que* lesdits moyens de prise (5) et lesdits moyens d'orientation (6) sont disposés sur une structure rigide (7), lesdits moyens de prise étant répartis sur le périmètre de la partie périphérique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur.

- 05 8. Bras de préhension suivant la revendication 7, *caractérisé en ce que* lesdits moyens de prise comprennent au moins trois butées (8) dotées respectivement d'un degré de liberté en rotation et réparties sur le périmètre de la partie périphérique (4) de ladite au moins une plaque de semi-conducteur (2), et en ce que lesdits moyens d'orientation comprennent un galet d'entraînement (9) par friction de ladite au moins une plaque de
10 semi-conducteur.

9. Bras de préhension suivant la revendication 8, *caractérisé en ce que* ledit galet d'entraînement (9) est constitué par une desdites trois butées (8) qui est rendue au moins partiellement motrice.

- 15 10. Bras de préhension suivant la revendication 8 ou 9, *caractérisé en ce que* ledit repère de positionnement est une encoche (3) placée sur la partie périphérique (4) de ladite au moins une plaque de semi-conducteur (2), et en ce que lesdites trois butées (8) comprennent respectivement deux galets entraînés (8A, 8B) adjacents et libres en rotation.

- 20 11. Bras de préhension suivant la revendication 10, *caractérisé en ce que* lesdits galets entraînés (8) comportent respectivement au moins une première surface tronconique (16) de contact, pour permettre un appui de ladite au moins une plaque de semi-conducteur (2) par l'intermédiaire d'une arête périphérique (17) de cette dernière.

- 25 12. Bras de préhension suivant la revendication 11, *caractérisé en ce qu'*une génératrice de ladite au moins première surface tronconique de contact forme un angle (α) compris entre 5° et 45° avec une perpendiculaire à ladite au moins une plaque de semi-conducteur (2).

- 30 13. Bras de préhension suivant la revendication 12, *caractérisé en ce que* lesdits galets entraînés (8) comportent respectivement une deuxième (18) surface tronconique dont le sommet (19) est liée à la base de ladite première (16) surface tronconique, et dont la génératrice forme un angle avec une perpendiculaire à ladite au moins une plaque de semi-conducteur (2), supérieur à l'angle (α) de la génératrice de ladite première surface tronconique.

- 35 14. Bras de préhension suivant l'une quelconque des revendications 10 à 13, *caractérisé en ce que* lesdits moyens d'orientation (6) comprennent un premier faisceau (21) apte à être coupé lorsque ladite encoche (3) n'est pas en face dudit premier faisceau, et un détecteur (23) de coupure dudit premier faisceau.

15. Bras de préhension suivant l'une quelconque des revendications 7 à 14, *caractérisé en ce qu'*il comprend des moyens de repérage (21, 24) de la position de

ladite au moins une plaque de semi-conducteur (2) lorsqu'elle est placée dans ledit support.

16. Bras de préhension suivant les revendications 14 et 15, *caractérisé en ce que* lesdits moyens de repérage comprennent un deuxième (24) faisceau coopérant avec ledit premier faisceau (21) et une dimension caractéristique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur (2) pour permettre d'établir la position de ladite au moins une plaque de semi-conducteur dans ledit support.

17. Bras de préhension suivant les revendications 10 et 16, *caractérisé en ce que* lesdits moyens de repérage (21, 24) comprennent un troisième faisceau coopérant avec lesdits premier (21) ou deuxième (24) faisceaux et une dimension caractéristique de ladite au moins une plaque de semi-conducteur (2) pour permettre d'établir la position de ladite au moins une plaque de semi-conducteur dans ledit support lorsque ledit premier ou deuxième faisceau est placé en face de ladite encoche (3).

18. Bras de préhension suivant l'une quelconque des revendications 7 à 17, *caractérisé en ce qu'il comprend* :

- des moyens de prise par la partie périphérique d'une pluralité de plaques de semi-conducteur (2),
- des moyens d'orientation desdites plaques de semi-conducteur saisies, coopérant avec lesdits moyens de prise afin d'aligner lesdits repères de positionnement (3) respectifs desdites plaques de semi-conducteur.

25

30

35

1/7

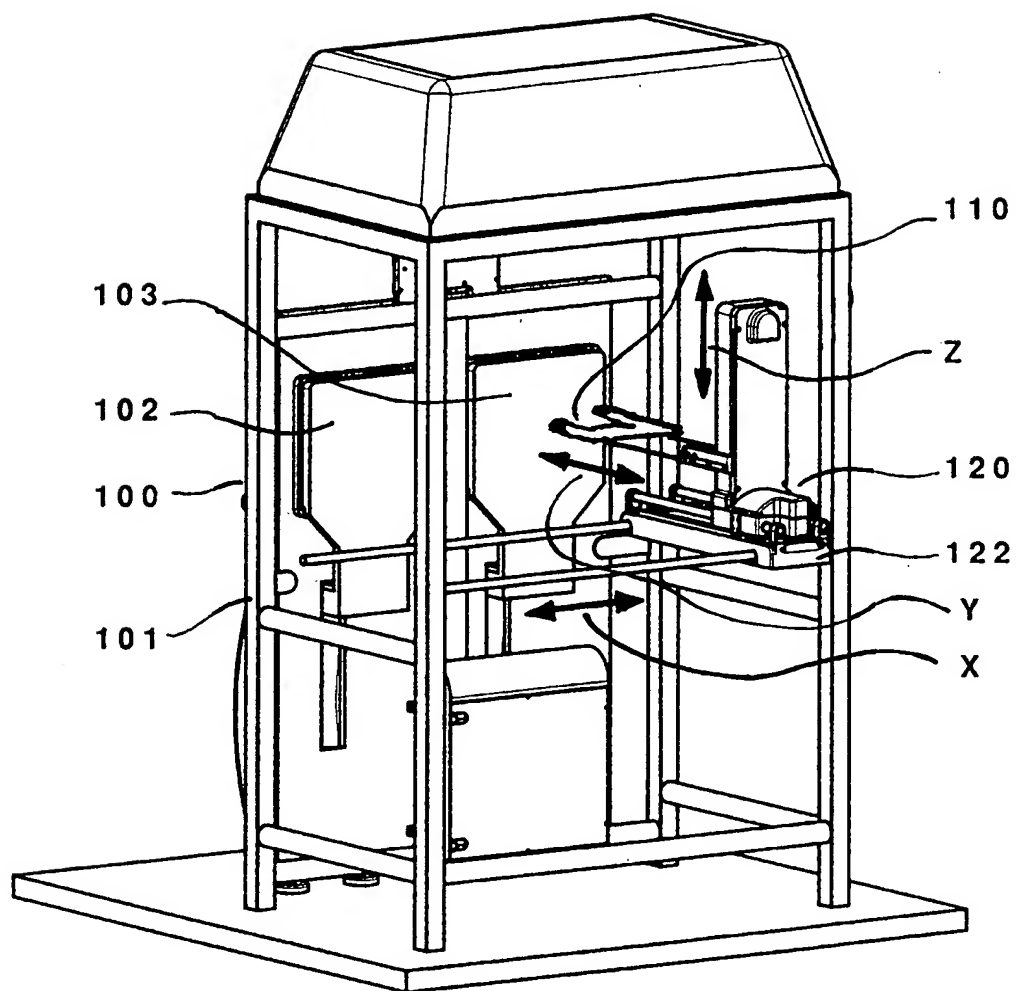


FIG. 1A

2/7

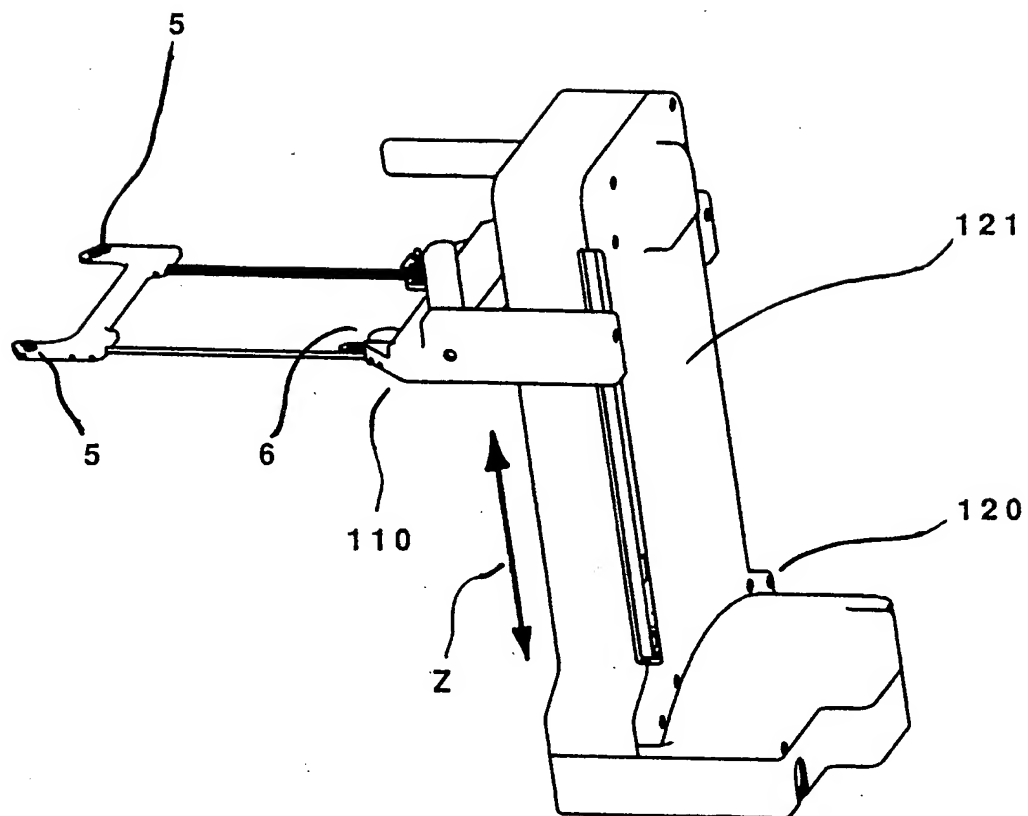


FIG. 1B

3/7

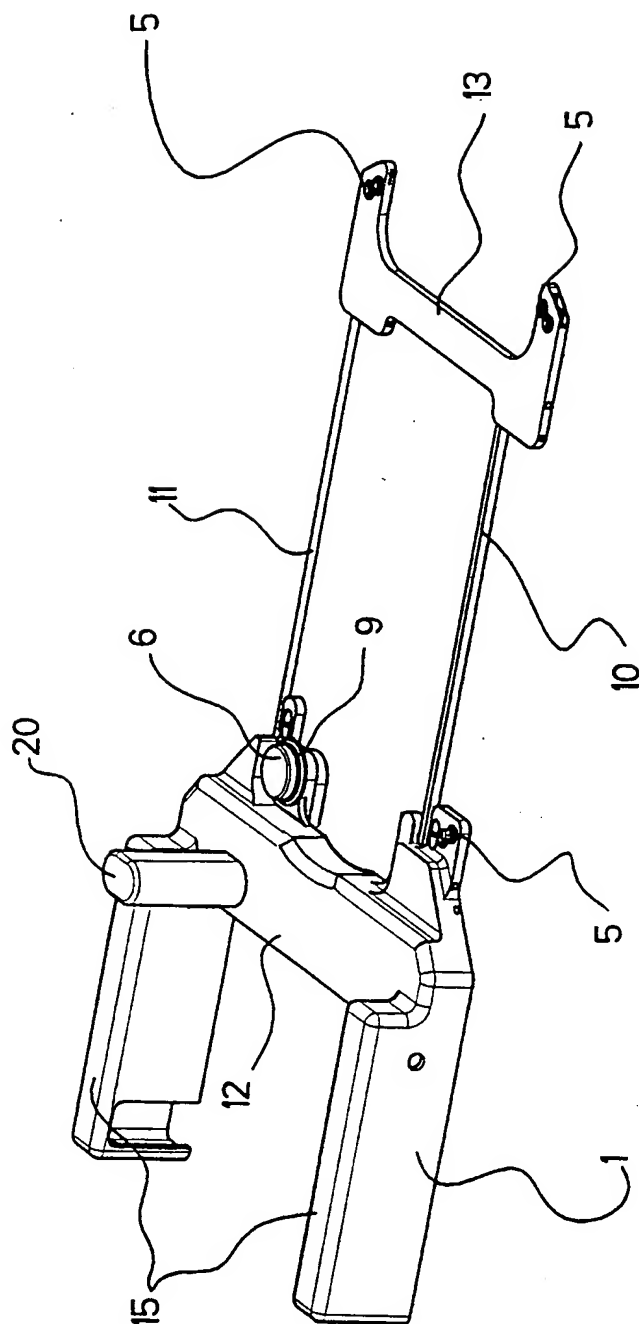


FIG. 2

3/7

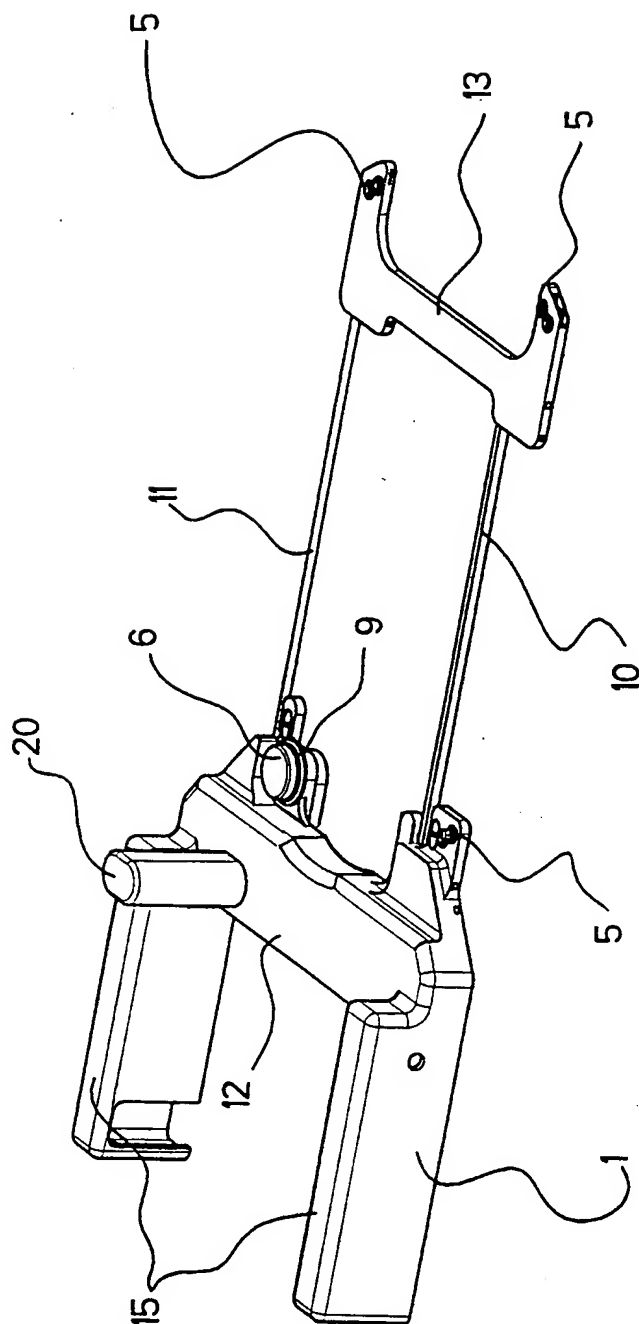
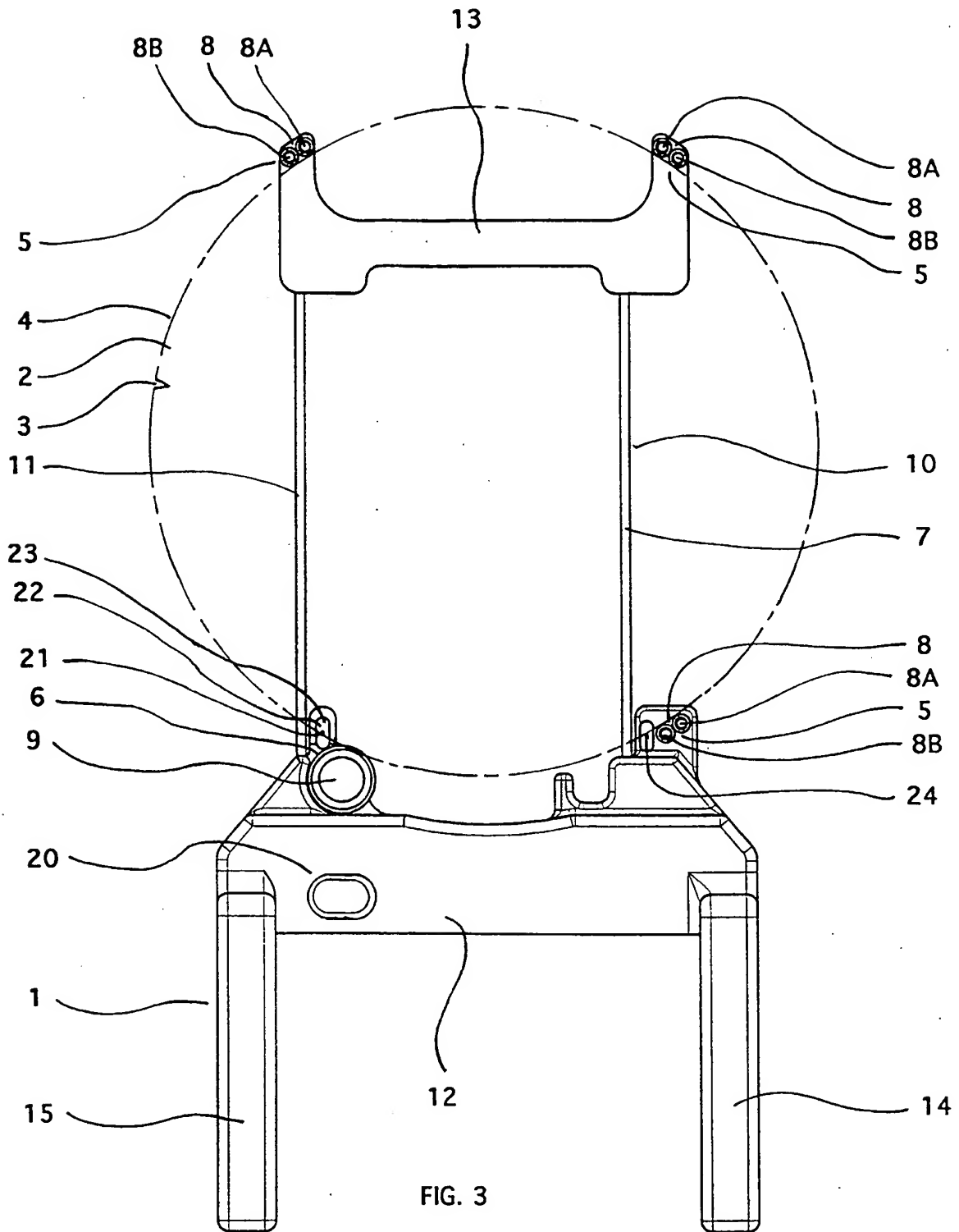


FIG. 2

4/7



5/7

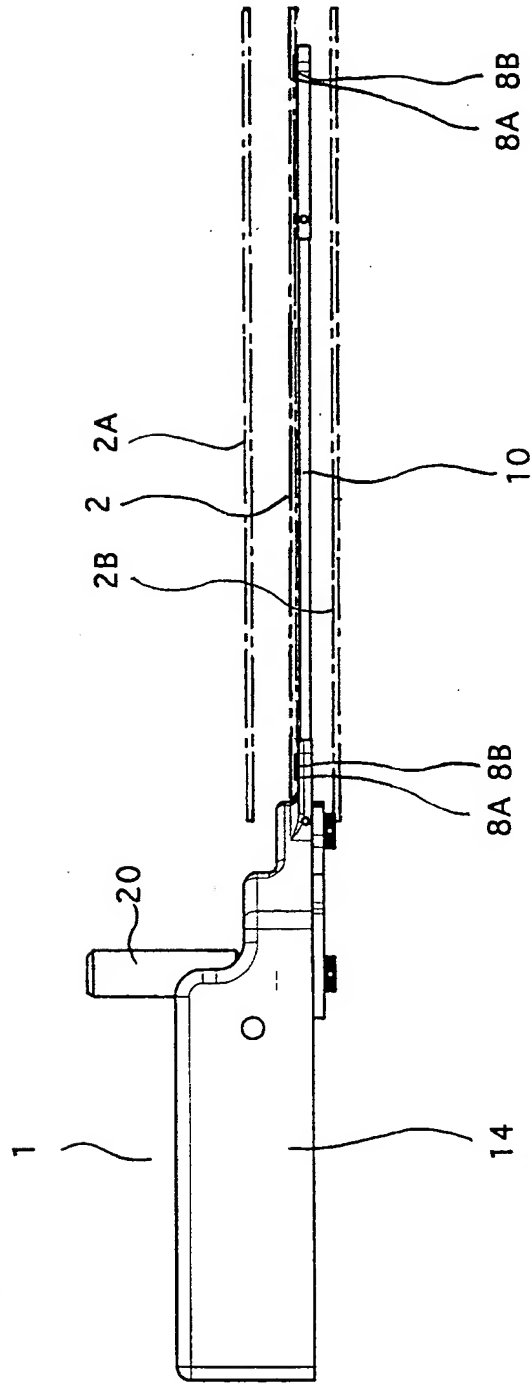


FIG. 4

6/7

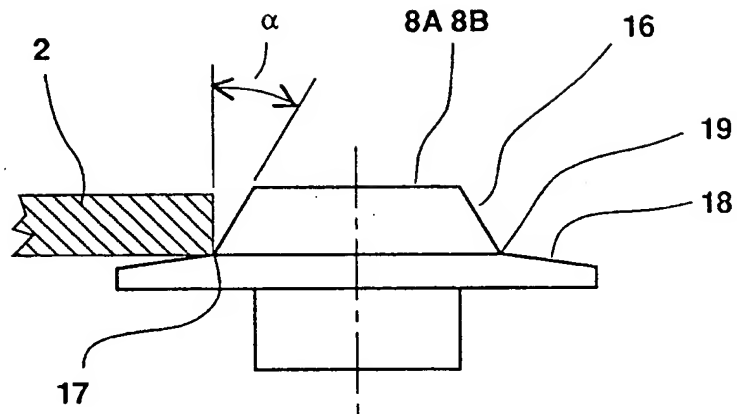


FIG. 5

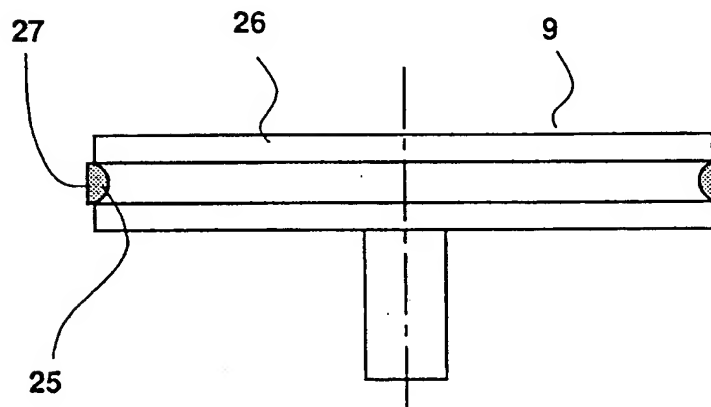


FIG. 6

7/7

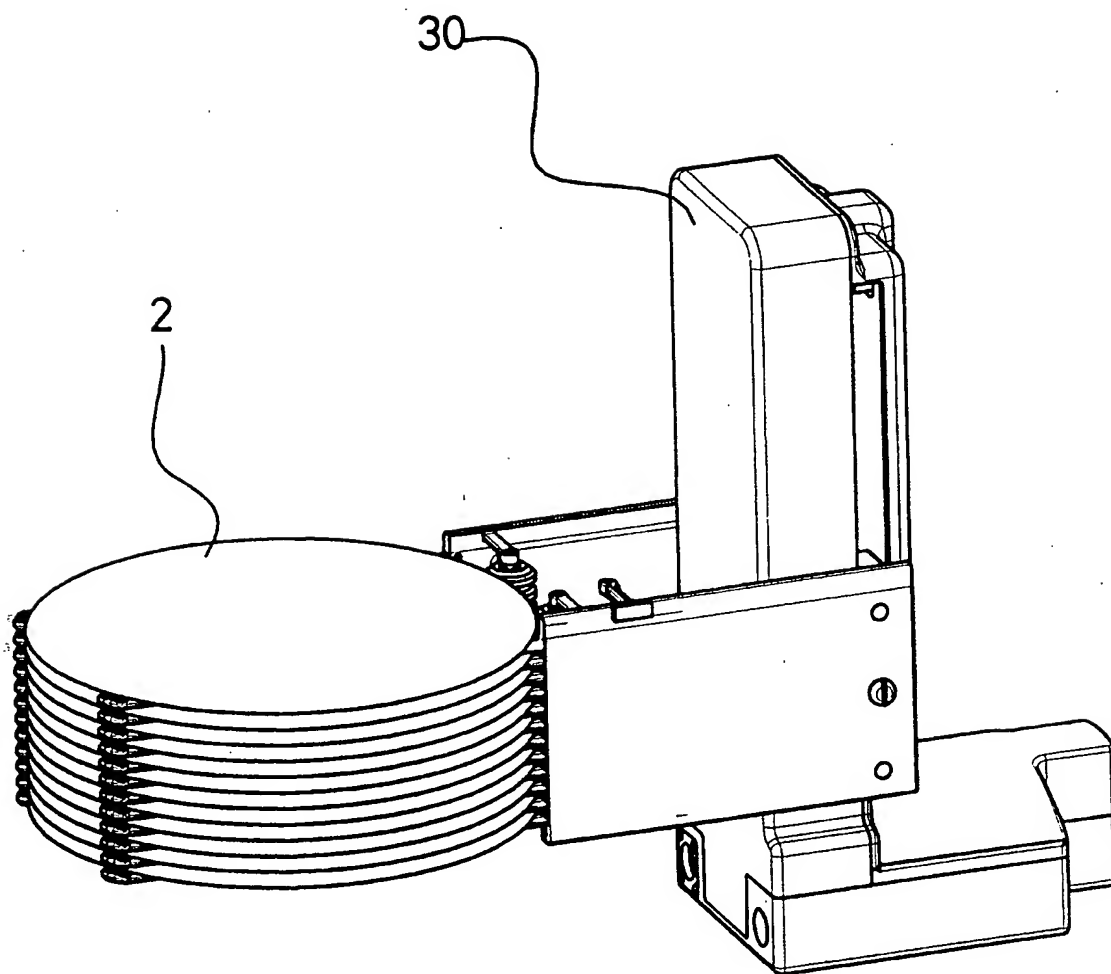


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 99/01045

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H01L21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 445 486 A (KITAYAMA ET AL.) 29 August 1995 (1995-08-29) column 6, line 14-22 column 9, line 12-32	1,3,5-9, 15,18
A		2,10,11
Y	US 5 102 291 A (HINE) 7 April 1992 (1992-04-07) column 2, line 7-11 column 5, line 59-63 column 7, line 17-25	1,3,5-9, 15,18
A		2,10-13

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 September 1999

Date of mailing of the international search report

30/09/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Oberle, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 99/01045

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5445486 A	29-08-1995	JP 6127621 A	10-05-1994
US 5102291 A	07-04-1992	US 4892455 A	09-01-1990
		DE 3874892 A	29-10-1992
		EP 0365589 A	02-05-1990
		JP 3501840 T	25-04-1991
		WO 8809303 A	01-12-1990

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. Internationale No

PC1/FR 99/01045

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 H01L21/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 H01L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 5 445 486 A (KITAYAMA ET AL.) 29 août 1995 (1995-08-29) colonne 6, ligne 14-22 colonne 9, ligne 12-32	1, 3, 5-9, 15, 18
A		2, 10, 11
Y	US 5 102 291 A (HINE) 7 avril 1992 (1992-04-07) colonne 2, ligne 7-11 colonne 5, ligne 59-63 colonne 7, ligne 17-25	1, 3, 5-9, 15, 18
A		2, 10-13

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

23 septembre 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

30/09/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Oberle, T

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs à : membres de familles de brevets

Dem. Internationale No

PCT/FR 99/01045

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5445486 A	29-08-1995	JP 6127621 A	10-05-1994
US 5102291 A	07-04-1992	US 4892455 A	09-01-1990
		DE 3874892 A	29-10-1992
		EP 0365589 A	02-05-1990
		JP 3501840 T	25-04-1991
		WO 8809303 A	01-12-1990